

Командный тур

5.1. Общая система оценки решений

Общее максимальное количество баллов за решение всех трёх задач – 100. Их распределение будет следующее:

- До 50 баллов – за решение основной Задачи А (результат оценивался путем сравнения с набором пробных площадей, интерпретированных экспертами).
- До 20 баллов – за базовые навыки и знания, продемонстрированные при решении Задачи А (оценивался по итогам изучения лабораторного журнала, а также ежедневных выходных данных).
- До 20 баллов – за решение Задачи Б (оценивался путём сравнения результата участников с результатом экспертов).
- До 10 баллов – за решение Задачи В (требовал решения как Задачи А, так и Задачи Б), оценивался по совпадению результатов расчётов самих участников с результатами проверочного расчёта по данным, переданным командами как результаты задач А и Б.

Если ни одна из команд не справится с решением Задач А, Б и В, то результаты будут сравниваться по степени прогресса в решении Задачи А – на основании ваших записей в лабораторном журнале и ежедневных выходных данных.

В случае, если две команды или более двух команд успешно справятся с решением всех трёх задач раньше отведённого времени, им может быть дана дополнительная задача.

5.2. Задача А. Основная задача финала

Преамбула

По второму туру вы уже знакомы с набором векторных пространственных данных по древесным плантациям (Tree Plantations), содержащий границы разных типов древесных плантаций для нескольких тропических стран. Подробнее про этот проект картографирования древесных тропических плантаций можно прочитать здесь (http://www.wri.org/sites/default/files/Mapping_Tree_Plantations_with_Multi_spectral_Imagery_-_Preliminary_Results_for_Seven_Tropical_Countries.pdf). Скачайте с портала Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch; <https://www.globalforestwatch.org/>) этот набор данных на территорию острова Суматра (Индонезия).

Данный набор пространственных данных показывает границы разных типов древесных плантаций по состоянию на 2013-2014 гг. Однако, ситуация с плантациями быстро меняется: это очень динамично развивающийся бизнес. На сегодняшний день размещённые на портале Global Forest Watch данные уже устарели. Надо также иметь в виду, что они, как любые данные, содержат ошибки. Согласно независимой оценке, произведённой сотрудниками лаборатории GLAD (Global Land Analysis & Discovery; <https://glad.umd.edu/>) Географического факультета Университета Мэриленда (США), ошибка пропуска (ошибка второго рода, omission error, false negative) данного набора данных для стран Юго-Восточной Азии (Индонезия, Малайзия, Камбоджа) составила $8\% \pm 2$ для всех типов плантаций вместе, за исключением класса свежих расчисток, и $12\% \pm 3\%$ для всех классов вместе, включая свежие расчистки. Кроме того, на момент реализации данного проекта не были доступны, например, снимки со спутников Sentinel-2 (<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>) Европейского космического агентства, которые имеют более высокое пространственное разрешение, чем снимки со спутников серии Landsat, преимущественно использовавшиеся в этой работе.

Суть задания

Ваша задача состоит в том, чтобы составить **новую, обновлённую векторную карту древесных плантаций (актуализированный набор пространственных данных)** на часть территории острова Суматра, где произошли одни из самых существенных изменений, – округ Оган-Комерин-Илир (Kabupaten Ogan Komering Ilir) индонезийской провинции Южная Суматра (Sumatera Selatan) на основе космических снимков, доступных из открытых источников. Границы округа в виде набора векторных данных ГИС в формате шайп-файла можно скачать здесь (https://drive.google.com/file/d/1TX8q0ilaVFmlx27_pvGwf0Qr_6Lftr-g/view?usp=sharing).

Для каждого участка плантаций внесите в атрибутивную таблицу вашего набора данных следующую информацию.

- Идентификатор сцены космического снимка (название исходного файла), по которому проведён окончательный вариант границ данного участка плантации. В наборе данных с портала Global Forest Watch аналогичное поле называется "image".
- Класс плантаций по выращиваемым там видам деревьев. В наборе данных с портала Global Forest Watch аналогичное поле называется "spec_simp". В отличие от оригинальных данных, мы предлагаем вам немного упрощённый набор классов. Выделите, по крайней мере, следующие классы древесных плантаций:
 1. плантации масличной пальмы ("Oil palm");
 2. плантации быстрорастущих деревьев, выращиваемых для переработки на целлюлозу, – эвкалипты и акации ("Wood fiber");
 3. плантации каучуконосов – гевея, «резиновое дерево» ("Rubber", "Rubber tree");
 4. плантации фруктовых деревьев, в том числе, с примесью других типов плантаций и посадок однолетних культур ("Fruit", "Fruit trees");
 5. прочие типы древесных плантаций, в том числе, не определённые ва-

ми типы ("Other", "Unknown");

- б. свежие расчистки под плантации, в том числе молодые, ещё не сомкнувшиеся плантации, не отличимые от расчисток ("Recently cleared", "Clearing / Very young plantation").

Участки плантаций, где, кроме основной породы, присутствуют примеси других видов деревьев, отнесите к тому или иному классу по преобладающей (занимающей более половины площади) породе деревьев. (В исходном наборе данных такие участки имеют добавление "... Mix" в названии класса.)

Ваша карта должна отражать границы различных видов древесных плантаций на наиболее поздний возможный момент времени (в идеале – на сегодня). Но, поскольку остров Суматра – одно из самых облачных мест на Земле, вам вряд ли удастся собрать полностью безоблачное покрытие космических снимков, снятых за один день или даже неделю (а, скорее всего, и за один месяц). Поэтому неизбежно придётся пользоваться снимками за более широкий временной интервал. Однако, постарайтесь, чтобы окончательные границы были проведены по снимкам, отражающим состояние местности на дату, максимально приближенную к сегодняшнему дню.

Исходные данные и инструменты

Вы можете пользоваться любыми доступными источниками космических снимков и других пространственных данных, любыми программными средствами и инструментами и любыми методами обработки снимков и картографирования.

В том числе, в качестве источника космических снимков и другой информации вы можете использовать:

- любые открытые геопорталы, например, такие как Яндекс Карты (<https://maps.yandex.ru/>), Google Карты (<https://www.google.com/maps>), Карты Bing (<https://www.bing.com/maps>), Космоснимки.RU (<http://kosmosnimki.ru/>), WorldView (<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>), LandLook Viewer (<https://landlook.usgs.gov/viewer.html>), Геопортал Роскосмоса LandLook Viewer (<https://gpt1.ru>), портал Всемирной лесной вахты (Global Forest Watch; <https://www.globalforestwatch.org/>), портал Глобальные изменения лесного покрова (<http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>) и др., а также программу Google Планета Земля Pro (<https://www.google.com/intl/ru/earth/desktop/>);
- модули QGIS (и аналогичные плагины других ГИС) QuickMapServices (<https://qms.nextgis.com/>) и/или OpenLayers Plugin (https://plugins.qgis.org/plugins/openlayers_plugin/), которые позволяют использовать космические снимки и другие данные из внешних источников в качестве подложек (слоев) в вашей настольной ГИС;
- космические снимки, скачанные с любого из открытых источников, включая порталы EarthExplorer (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) и GloVis (<https://glovis.usgs.gov/>) Геологической службы США (US Geological Survey), Copernicus Open Access Hub (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>) Европейского космического агентства, Sentinel Hub (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>) и др.
- безоблачные композиты снимков Landsat за 2000 и 2018 годы (а также карты

лесного покрова и его изменений) с портала Глобальные изменения лесного покрова лаборатории GLAD (Global Land Analysis & Discovery) Географического факультета Университета Мэриленда (США), скачать которые можно здесь (http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest/download_v1.6.html). (Помните только, что это не единовременные снимки, а синтез только четырёх каналов множества фрагментов безоблачных снимков за соответствующий год с двух разных спутников, обработанных таким образом, чтобы компенсировать всегда имеющиеся различия между ними, что приводит иногда к разнообразным побочным эффектам.)

Помните также, что скачивание снимков может занимать значительное время, в том числе, и в связи с ограничениями на сервере-источнике данных. Планируйте скачивание снимков и начинайте его как можно раньше, параллельно с другими операциями. Чтобы вы могли начать работать сразу, мы заранее скачали для вас несколько относительно малооблачных снимков со спутника Landsat 8 на территорию Южной Суматры снятых за последние 8 месяцев. Однако, вам совсем не обязательно ограничиваться только данными сценами для решения настоящей задачи!

Какие методы обработки космических снимков использовать?

Для обработки космических снимков вы можете, в том числе:

Абсолютно любые.

- воспользоваться модулем DTclassifier для QGIS, подписку на который мы вам оплачиваем на период финала;
- использовать другие специализированные модули для QGIS, например, Semi-Automatic Classification Plugin (<https://fromgistors.blogspot.com/p/semi-automatic-classification-plugin.html>);
- использовать иное свободно доступное программное обеспечение для обработки космических снимков и пространственных данных (например, GRASS GIS (<https://grass.osgeo.org/>) или MultiSpec (<https://engineering.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>));
- написать собственную программу обработки космических снимков, реализующую тот или иной алгоритм их классификации (популярные алгоритмы классификации космических снимков, такие как, например, деревья решений (<https://basegroup.ru/community/articles/description>) или нейросети хорошо описаны, и вы легко найдёте в сети примеры их реализации в разных программных средах);
- наконец, провести обновлённые границы древесных плантаций вручную (полностью или частично, в том числе, улучшив результаты автоматической обработки).

Помните только, что конечный результат работы любого автоматического алгоритма обработки космических снимков в очень большой степени зависит от обучающей выборки, а также от подбора и предварительной подготовки космических снимков, которые он будет обрабатывать! В большинстве случаев, это более важно, чем выбор самого алгоритма обработки.

Оценка результатов дешифрирования космических снимков

Ваши результаты будут оцениваться путём сравнения со случайным набором пробных площадей, интерпретированных нашими экспертами. Лучшим будет признан результат с минимальными значениями ошибок обоих типов – ложноположительных результатов (ошибка первого рода, commission error, false positive) и ошибок пропуска (ошибка второго рода, omission error, false negative).

Ведение лабораторного журнала

При решении Задачи А каждая команда должна вести лабораторный журнал. Именно по вашим записям в лабораторном журнале вам будет начислено до 20% вашей общей оценки за ход решения Задачи А.

Правила заполнения лабораторного журнала.

В лабораторный журнал вносятся три типа записей.

1. План действий на текущий день. Вносится ежедневно утром в начале работ по решению Задачи. Вы должны указать:
 - план действий на текущий день и последовательность их выполнения;
 - обоснование (зачем вы планируете предпринять указанные действия);
 - планируемое распределение ролей: кто из членов команды будет выполнять каждое запланированное действие.
2. Запись о каждом отдельном действии (операции):
 - время начала выполнения операции;
 - имя члена(ов) команды, производящего(их) операцию;
 - входные данные (названия файлов), которые сохраняются и передаются жюри;
 - краткое описание того, что было сделано;
 - полученный результат;
 - возникшие проблемы (если были);
 - выходные данные (названия файлов), которые сохраняются и передаются жюри;
 - время окончания выполнения операции.
3. Итоги текущего дня. Вносится ежедневно вечером, по окончании работ текущего дня. Вы должны указать:
 - полученные результаты (итоги дня);
 - возникшие проблемы (если были);
 - какие корректировки вносятся в план решения по итогам дня.

Журнал ведётся онлайн в формате Google Docs по следующему образцу (<https://docs.google.com/document/d/1uAWkWTrSPvqiM8EVWYTbcw3eY-U8N7-uxcViM-0pfSs/edit>). (Не редактируйте образец! Мы выдадим каждой команде ссылку на собственную копию лабораторного журнала.)

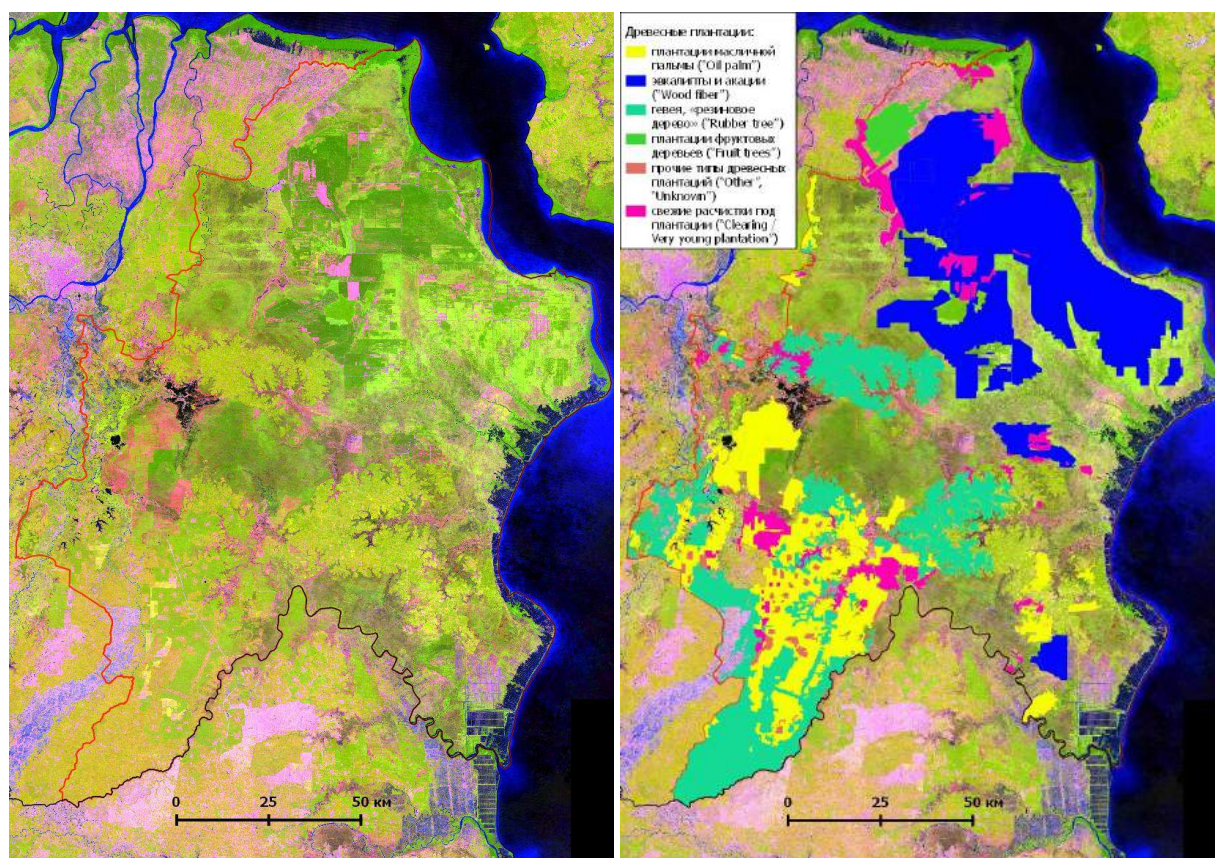
Ежедневно, по окончании работ и заполнению журнала (не позднее 19:30) жюри профиля будет сохранять журнал за прошедший день для последующей оценки

ваших действий по решению задачи.

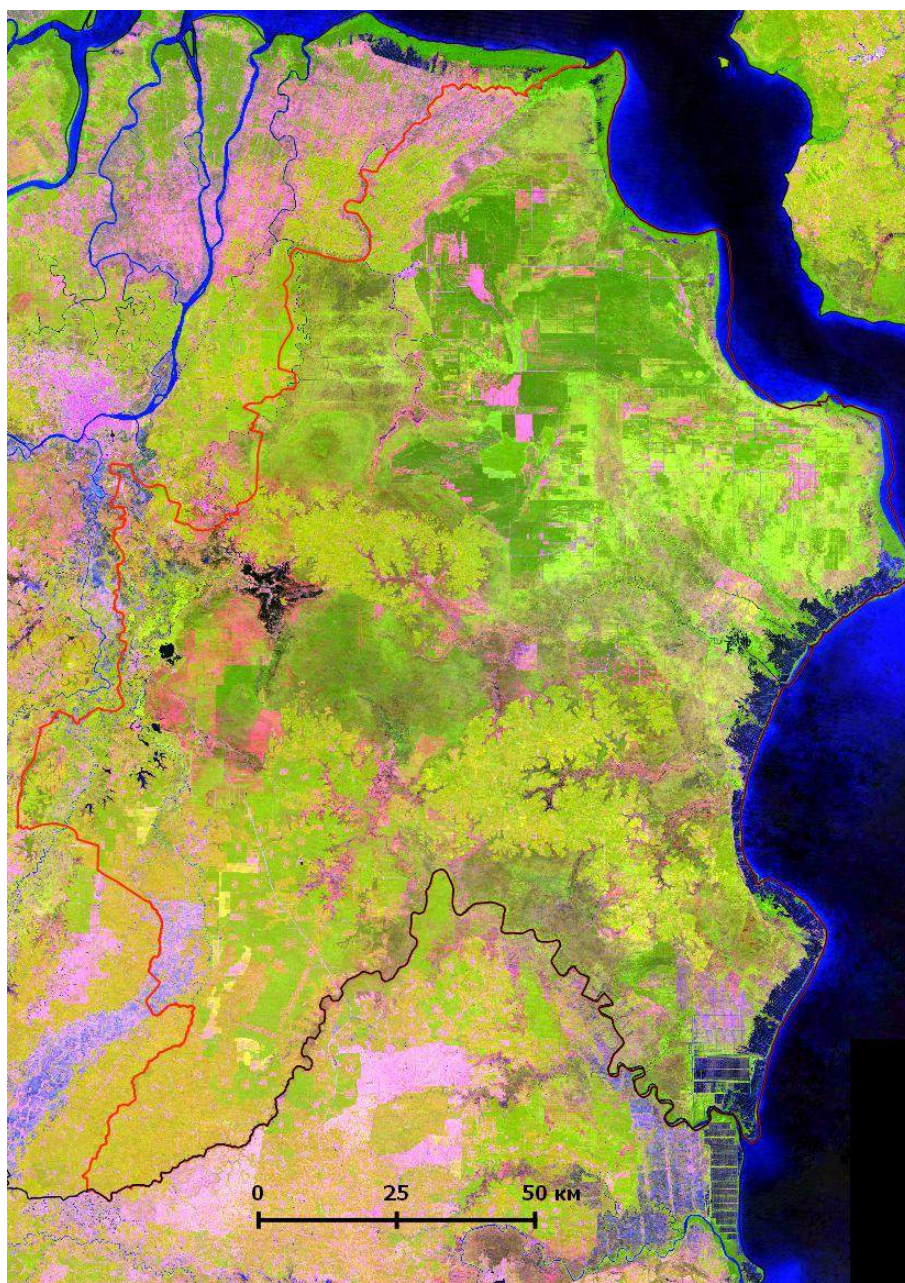
Решение

Задача участников состояла в том, чтобы по космическим снимкам составить обновлённую векторную карту древесных плантаций на часть территории острова Суматра – округ Оган-Комерин-Илир (Kabupaten Ogan Komering Ilir) индонезийской провинции Южная Суматра (Sumatera Selatan).

Плантации разных типов занимают значительную часть территории этой провинции. При этом их развитие происходит достаточно быстро. С 2014 года, на который имеются пространственные данные по границам разных типов плантаций для Индонезии, на территории округа произошли заметные изменения. Участникам был доступен набор пространственных данных (карта) границ плантаций по состоянию на 2014 год – они использовали его в качестве исходных данных, а также в качестве источника информации о том, как выглядят те или иные типы плантаций на космических снимках. Участникам также были предоставлены несколько космических снимков со спутника Landsat 8 за конец 2018 – начало 2019 года. У них была возможность подобрать и скачать дополнительно любые снимки и другие пространственные данные из открытых источников.

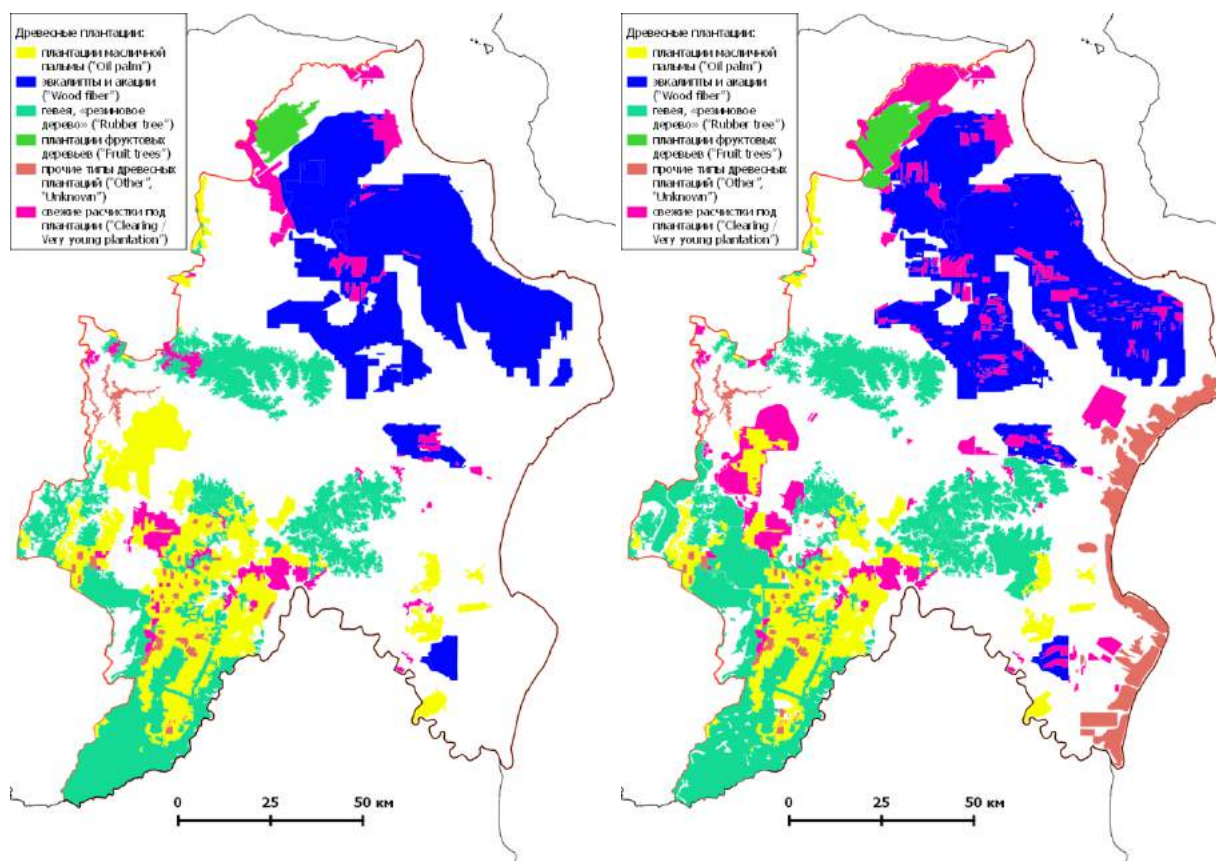


Композитное изображение из снимков Landsat за 2018 год (слева) и наложенные на него границы различных типов древесных плантаций по состоянию на 2014 год (источник: <https://www.globalforestwatch.org/>) (справа).



Композитное изображение, собранное из многих космических снимков Landsat за 2018 год. Источник: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest> граница округа Оган-Комерин-Илир выделена красным цветом.

Результаты работы команд участников по Задаче А были представлены в виде набора векторных данных с выделением указанных в условиях задачи классов древесных плантаций.



Исходная карта древесных плантаций округа Оган-Комерин-Илир на 2014 год (слева) и обновлённая карта на 2018/19 гг., подготовленная одной из команд (справа). Одинаковые классы плантаций обозначены одинаковыми цветами.

Как и в любой задаче на дешифрирование космических снимков (и вообще на составление карт) данная задача не имеет единственного «правильного» решения. Любая карта обладает определённой степенью достоверности и содержит определённую ошибку. Содержит её и исходная карта. В условиях задачи прямо указывается, что, согласно независимой оценке, ошибка пропуска (ошибка второго рода, omission error, false negative) исходных данных составила $8\% \pm 2\%$ для всех типов плантаций вместе, за исключением класса свежих расчисток. (И составила $12\% \pm 3\%$ для всех классов вместе, включая свежие расчистки.)

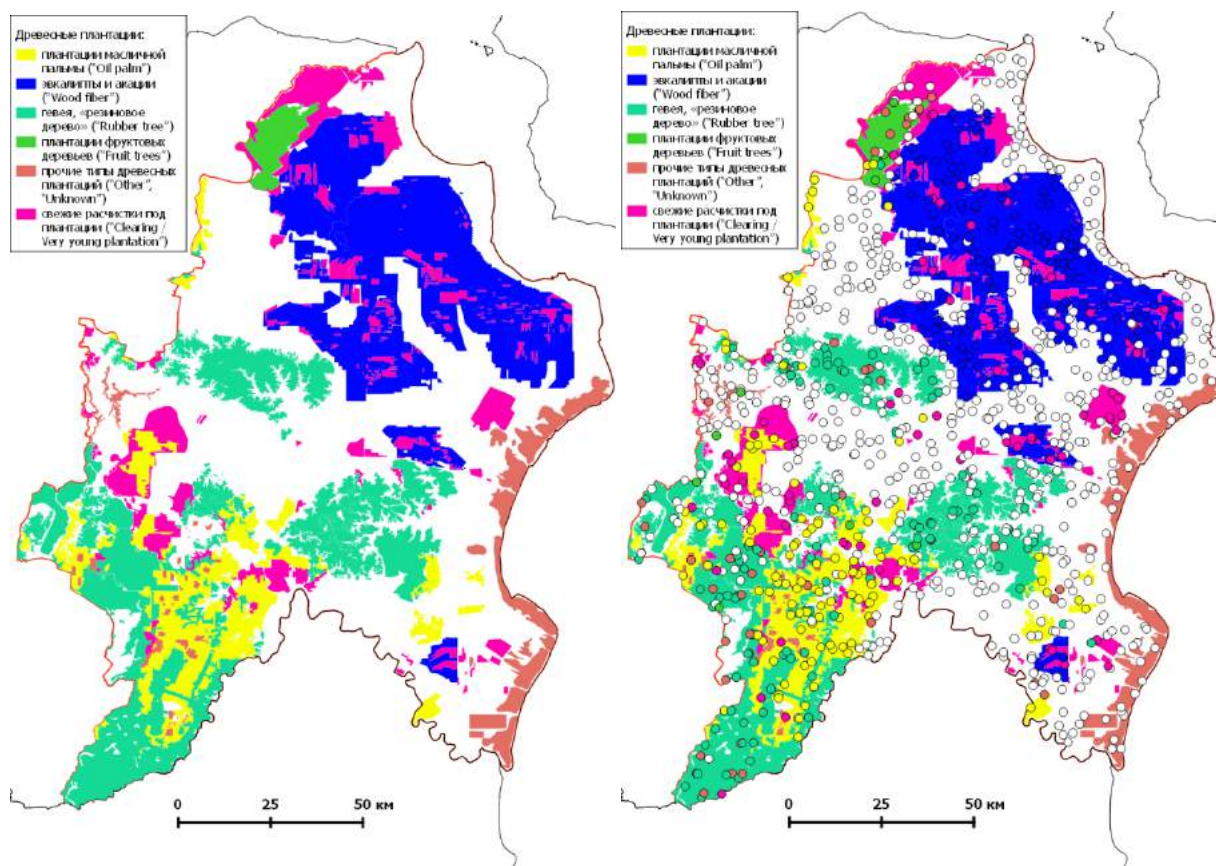
Оценка точности карт (полученных при дешифрировании космических снимков наборов векторных данных) производится путем сравнения с тем или иным набором данных, который принимается за надёжный. Распространённым методом является сравнение со случайным или регулярным набором пробных площадей, которые интерпретируются более тщательно, по космическим снимкам лучшего разрешения, более опытными экспертами, или даже проверятся в ходе полевых исследований.

Подробно данные вопросы рассмотрены, например, в следующих научных публикациях:

- Olofsson P., Foody G.M., Herold, M. Stehman S.V., Woodcock C.E., Wulder M.A. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment* 148, 42-57 (2014)
- Stehman, S. V. Estimating area and map accuracy for stratified random sampling when the strata are different from the map classes. *International Journal of Remote Sensing* 35.13 (2014)

В данном случае для проверки данной задачи мы использовали набор 1000 случайных пробных площадей по округу, который был заранее интерпретирован несколькими экспертами, с учетом доступных космических снимков среднего и высокого разрешения и наземных данных. Набор пробных площадей был получен путем генерации случайных точек в пределах границ территории исследования (округа Оган-Комерин-Илир) с помощью инструмента «Случайные точки...» в QGIS. В качестве пробной площади рассматривался отдельный пиксель космических снимков Landsat (30×30 метров), в пределы которого попала данная точка. Результат экспертной интерпретации (класс древесных плантаций или их отсутствие) записывался для каждой точки в атрибутивную таблицу векторного набора данных с пробными площадями.

Средствами ГИС было произведено сравнение пространственного расположения точек пробных площадей с полигонами (замкнутыми контурами) набора векторных данных, переданных каждой командой как конечный результат её работы по данной задаче.



Примеры карт древесных плантаций, полученных двумя разными командами, с наложенными на них сверху точками пробных площадей, интерпретированных экспертами. Точки пробных площадей окрашены теми же цветами, что и плантации на карте участников, в зависимости от присвоенного им экспертами класса.

С помощью инструмента «Присоединить атрибуты по местоположению» в QGIS для каждой пробной площади в атрибутивную таблицу было добавлено значение класса древесных плантаций из атрибутов полигона, в пределы которого данная точка попадала на карте команды. В случае, когда точка не попадала в пределы выделенных командами плантаций, добавлялось значение «0». В итоге для результатов каждой команды был получен набор векторных данных (точек), для каждой

точки которого в атрибутивной таблице имелось два значения: (1) класс древесных плантаций, заранее определённый для соответствующей пробной площади опытными экспертами; и (2) класс древесных плантаций в соответствии с картой, полученной участниками.

С помощью простого скрипта в Excel строилась матрица соответствия следующего вида (конкретный пример по одной из команд):

Класс по карте команды участников:	Класс по интерпретации пробных площадей:							Сумма
	Oil palm	Wood fiber	Rubber trees	Fruits trees	Other tree plantations	Clearing	Not plantations (0)	
Oil palm	32	0	0	1	1	4	2	40
Wood fiber	1	129	0	0	1	5	33	169
Rubber trees	7	0	82	3	20	4	52	168
Fruits trees	1	0	1	5	7	0	3	17
Other plantations	2	0	1	0	2	0	26	31
Clearing	10	4	1	0	1	40	12	68
Not plantations (0)	51	2	8	2	8	21	415	507

По каждому классу вычислялась доля верных (совпадающих с экспертной оценкой) результатов, взвешенная по доле площади каждого класса (включая нулевой) от общей площади территории исследования (округа). Результат представлялся в виде матрицы ошибок (confusion matrix).

Пример матрицы ошибок (confusion matrix) по данным той же команды, что и матрица выше:

Класс по карте команды участников:	Класс по интерпретации пробных площадей:							Сумма
	Oil palm	Wood fiber	Rubber trees	Fruits trees	Other tree plantations	Clearing	Not plantations (0)	
Oil palm	5.9%	0.0%	0.0%	0.2%	0.2%	0.7%	0.4%	7.4%
Wood fiber	0.1%	12.8%	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	3.3%	16.8%
Rubber trees	0.7%	0.0%	8.1%	0.3%	2.0%	0.4%	5.2%	16.7%
Fruits trees	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%	0.5%	0.0%	0.2%	1.2%
Other plantations	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	3.2%	3.8%
Clearing	1.2%	0.5%	0.1%	0.0%	0.1%	4.7%	1.4%	8.0%
Not plantations (0)	4.6%	0.2%	0.7%	0.2%	0.7%	1.9%	37.7%	46.1%
Сумма:	12.9%	13.5%	9.2%	1.0%	3.8%	8.3%	51.4%	100.0%

По такой матрице можно определить для каждого класса древесных плантаций ошибки обеих типов – ошибка пользователя (ложноположительные результаты, ошибка первого рода, commission error, false positive) и ошибка производителя (ошибки пропуска, ошибка второго рода, omission error, false negative). Для оценки результата мы вычисляли обратные величины – точность пользователя и точность производителя.

Точность пользователя вычислялась для каждого класса в столбцах таблицы (класса по интерпретации пробных площадей) как значение в строке с этим классом по данным карты участников, поделённое на сумму значений по всей строке таблицы (по классу карты, созданной участниками).

Точность производителя вычислялась для каждого класса в строках таблицы (класса карты участников) как значение в столбце с этим классом по данным пробных площадей, поделённое на сумму значений по всему столбцу таблицы (по классу в соответствии с данными пробных площадей).

Для приведённого выше примера значения точности пользователя и точности производителя по классам плантаций следующие:

Точность пользователя по классу Oil palm	80.0%
Точность производителя по классу Oil palm	46.1%
Точность пользователя по классу Wood fiber	76.3%
Точность производителя по классу Wood fiber	95.1%
Точность пользователя по классу Rubber trees	48.8%
Точность производителя по классу Rubber trees	88.7%
Точность пользователя по классу Fruits trees	29.4%
Точность производителя по классу Fruits trees	34.2%
Точность пользователя по классу Clearing	58.8%
Точность производителя по классу Clearing	57.2%
Точность пользователя по классу Not plantations (0):	81.9%
Точность производителя по классу Not plantations (0):	73.4%

Для оценки результатов было решено использовать значения точности только для первых трёх классов, которые занимают достаточно большую площадь в пределах округа и результаты по которым наиболее репрезентативны. Для трёх данных классов были посчитаны средние значения для точности пользователя и точности производителя. За каждую из них начислялось от 0 до 25 баллов. Количество баллов вычислялось путем перемножения максимального балла (25) на средний процент точности.

Таким образом, всего за данную задачу можно было набрать от 0 до 50 баллов.

5.3. Задача Б. Оценка точности результатов дешифрирования

Внимание! Задача может решаться параллельно с основной задачей и будет оцениваться независимо от неё.

Чтобы оценить самостоятельно качество вашего результата по картографированию древесных плантаций острова Суматра, необходимо сравнить его с результатами интерпретации набора пробных площадей. Скачайте по данной ссылке (https://drive.google.com/file/d/1ZcUyd-goeIfDIg-2BG_pxPJb2E9Avyf0/) набор векторных данных, представляющих из себя случайную выборку точек для территории острова Суматра в формате шейп-файла (в zip-архиве). Точки являются маркерами пробных площадей. Пробной площадью являлся пиксель снимка Landsat, в пределы которого попадает данная точка.

В данном случае это – нестратифицированная случайная выборка. Пробные площади расположены в пределах всей зоны работы – округа Оган-Комерин-Илир (Kabupaten Ogan Komering Ilir; https://drive.google.com/file/d/1TX8q0ilaVFm1x27_pvGwf0Qr_6Lftr-g/view) индонезийской провинции Южная Суматра (Sumatera Selatan) – случайным образом.

Вы могли бы и сами создать такой набор данных, расставив случайные точки в пределах границы каждой страты (например, с помощью соответствующего инструмента в QGIS). Однако, мы просим вас воспользоваться именно этим, подготовленным нами набором данных – чтобы мы смогли сравнить ваши результаты с интерпретацией наших экспертов.

Для каждой пробной площади (пикселя Landsat) оцените его принадлежность к тому или иному классу древесных плантаций (или отметьте, что он не является таковыми) по состоянию на момент времени, максимально близкий к сегодняшнему дню.

Важно!

Если вы хотите получить реальную оценку качества ваших данных, интерпретируйте пробные площади по доступным космическим снимкам независимо от полученных вами границ древесных плантаций! То есть не пытайтесь отнести данную пробную площадь к тому или иному классу на основании её попадания/непопадания в пределы выделенных вами в ходе решения основной задачи границ древесных плантаций. **Совпадение/несовпадение ваших пробных площадей с выделенными вами классами древесных плантаций НИКАК не повлияет ни на оценку вашего решения Задачи Б** (ваша интерпретация пробных площадей будет сравниваться с оценкой экспертов, а не с вашей картой), **ни на оценку вашего решения основной Задачи А** (она будет оцениваться НЕ по ваши пробным площадям).

Смотрите каждый раз на доступные космические снимки и старайтесь определить, чем является каждый такой пиксель. Этим можно (и даже желательно) заниматься параллельно с решением основной задачи. В том числе, этим может заниматься и участник(и) команды, не задействованный(ые) в решении основной задачи.

Результат данной задачи будет оцениваться путём сравнения с проведённой заранее интерпретацией тех же самых пробных площадей нашими экспертами. Максимальный балл за эту задачу будет присваиваться в случае, если отклонение от результатов экспертов не будет превышать 5%. (Эксперты тоже могут ошибаться, но их ошибка должна заведомо укладываться в данный интервал.)

Решение

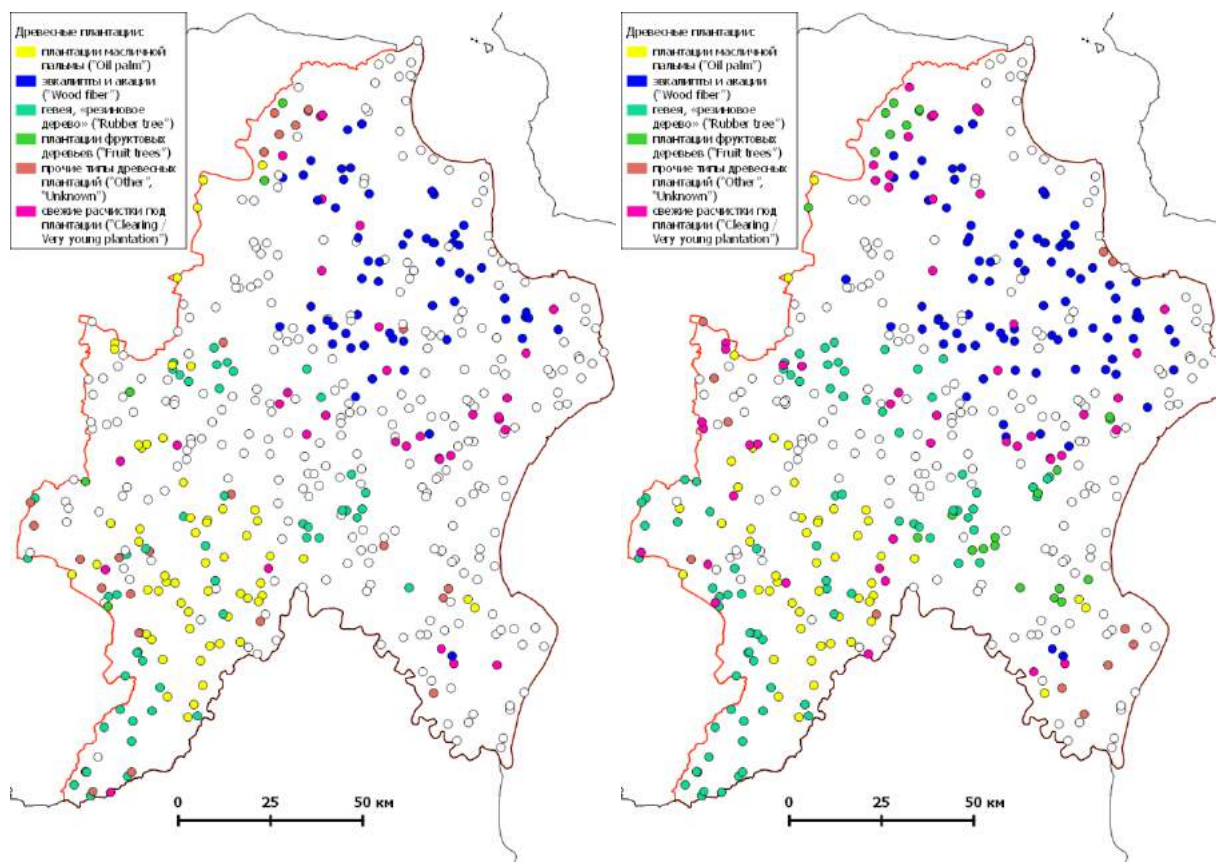
Целью задач Б и В было проверить навыки участников по верификации собственных результатов, в данном случае, – карты древесных плантаций, полученной в результате дешифрирования космических снимков.

Задача Б проверяла навыки самостоятельной интерпретации пробных площадей. Она также, в значительной мере, выявляла умение участников понимать, что они видят на космических снимках, и пользоваться различными источниками информации для верного определения, типа растительного покрова, отображённого на снимках.

Для самостоятельной интерпретации всем командам был передан набор векторных данных в точечной топологии, где каждая точка представляла пробную площадь. В условии задачи участникам было разъяснено, что в качестве пробной площади рассматривается отдельный пиксель космических снимков Landsat (30×30 метров), в пределы которого попала данная точка.

Переданный командам набор точек (пробных площадей) являлся подмножеством набора пробных площадей, заранее интерпретированных экспертами. Размер выбор-

ки был определён в 500 точек (половину от полного набора пробных площадей), с учётом ограниченного времени, которым располагали участники финала Олимпиады. Результаты интерпретации пробных площадей (класс древесных плантаций или отсутствие плантаций) вносились участниками в соответствующее поле (столбец) атрибутивной таблицы данного точечного набора данных.



Пробные площади, интерпретированные экспертами (слева) и одной из команд (справа).

Результаты решения задачи сдавались участниками в виде того же набора векторных данных с заполненным соответствующим полем атрибутивной таблицы. Интерпретация пробных площадей участниками сравнивалась с интерпретацией тех же точек экспертами, произведённой заранее. Тот же набор данных (только с добавлением ещё 500 дополнительных точек) использовался и для оценки Задачи А.

Практически сравнение было осуществлено путём пространственного перекрытия точек, сданных участниками с точками, интерпретированными экспертами. Поскольку часть точек была случайно незначительно сдвинута участниками в процессе редактирования набора данных (заполнения атрибутивной таблицы), перекрытие производилось не с самими экспертными точками, а с полигонами, полученными путём построения вокруг исходных точек буфера радиусом 1 метр.

С помощью инструмента «Присоединить атрибуты по местоположению» в QGIS для каждой пробной площади из набора данных участников в атрибутивную таблицу было добавлено значение класса древесных плантаций из атрибутов пробных площадей, интерпретированных экспертами. В итоге для результатов каждой команды был получен набор векторных данных (точек), для каждой точки которого в атрибутивной таблице имелось два значения: (1) класс древесных плантаций, заранее

определённый для соответствующей пробной площади опытными экспертами; и (2) класс древесных плантаций, определённых для соответствующей пробной площади участниками финала. Средствами ГИС подсчитывалось количество точек (пробных площадей) интерпретация которых участниками и экспертами не совпала.

Если различия в интерпретации пробных площадей участниками и экспертами не превышали 5% (не совпадали значения классов для 25 или меньше точек из 500), то выставляется высший балл – 20. Если различия превышали 45% (не совпадали значения классов для 225 точек или более) – выставлялось 0 баллов. В промежутке баллы распределяются обратно пропорционально величине ошибки: 25% – 10 баллов, 35% – 5 баллов, 15% – 15 баллов, 10% ошибки – 17.5 баллов и т.д.

На практике расчет баллов производился по формуле: $20 \cdot (225 - X) / 200$, где X – число пробных площадей с несовпадающими значениями классов. Отрицательные значения, полученные при вычислении по данной формуле, приравнивались к 0 баллов. Значения выше 20-ти – уменьшались до 20 баллов.

5.4. Задача В. Расчет матрицы ошибок

Внимание! Для решения данной задачи необходимы результаты решения Задач А и Б.

С помощью инструментов пространственной выборки в QGIS или в другой ГИС-системе, которую вы используете, определите количество пробных площадей, которые совпадают и не совпадают с каждым из ваших классов древесных плантаций, границы которых вы получили в результате решения основной задачи.

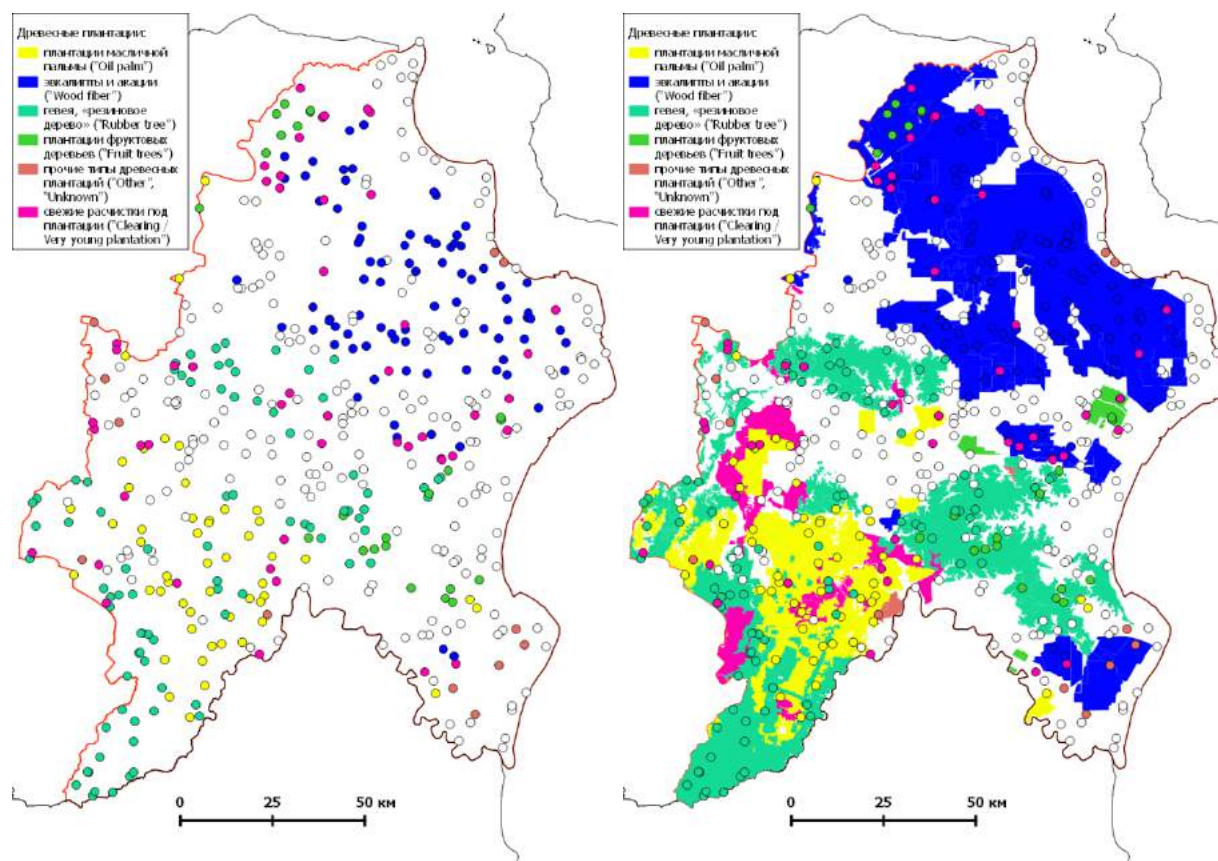
Составьте матрицу ошибок (<http://gis-lab.info/qa/error-matrix.html>; confusion matrix https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix или error matrix; см. также про расчёт матрицы ошибок для пространственных данных здесь (<http://gis-lab.info/qa/error-matrix.html>) и здесь (<https://habr.com/company/ods/blog/328372/>), однако, в этих статьях речь не идёт о расчете ошибок по пробным площадям). Рассчитайте соответствующие цифры в ней пропорционально доле верно и неверно классифицированных вами пробных площадей каждого класса и доле площади каждого класса от всей территории исследования. Подробнее о таких расчетах можно прочитать, например, в этой статье (http://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/olofsson_et_al._2014_-_good_practices_for_estimating_area_and_assessing_accuracy_of_land_change.pdf), к сожалению, только на английском языке.

На основании полученной матрицы ошибок, рассчитайте ошибку производителя для каждого вашего класса, а также для всех классов древесных плантаций вместе. Выразите её в процентах, округлив до десятых долей.

Решение данной задачи будет оцениваться исключительно по правильности расчёта матрицы ошибок на основании ВАШИХ данных. Правильность интерпретации вами пробных площадей (Задача Б) и корректность выделения границ древесных плантаций (Задача А) не будут иметь значения для оценки.

Решение

Целью задачи было выявить умение участников произвести вычисление ошибки собственных карт по собственным пробным площадям, интерпретированным при решении Задачи Б. Вероятно, 500 пробных площадей является недостаточным количеством для надёжной верификации данных с таким количеством классов и характером распределения в пределах зоны исследования (округа Оган-Комерин-Илир). Именно поэтому для проверки карт, составленных участниками, нами использовался вдвое больший набор из 1000 пробных площадей. Однако, набора из 500 точек достаточно, чтобы проверить умение участников сравнивать пробные площади с границами классов на своих картах и вычислять матрицу ошибок. Решение данной задачи оценивалось исключительно по правильности расчёта матрицы ошибок и точности на основании СОБСТВЕННЫХ данных участников. Правильность интерпретации ими пробных площадей (Задача Б) и корректность выделения границ древесных плантаций (Задача А) не имели значения для оценки.



Интерпретация пробных площадей одной из команд (слева) и эти точки пробных площадей, наложенные на карту древесных плантаций этой же команды (одни и те же классы окрашены одинаково).

Методика оценки данной задачи практически полностью повторяет последовательность действий при оценке Задачи А. Фактически, единственно отличие состоит в том, что при проверке данной задачи мы использовали набор точечных векторных данных с результатом интерпретации пробных площадей, полученный от самих участников. Он включал в себя 500 точек. При проверке Задачи А мы использовали набор пробных площадей, заранее интерпретированных экспертами (1000 точек). Однако, вся последовательность действий и расчётов – та же самая.

Фактически, при проверке мы повторили те действия, которые должны были сделать участники финала со своими картами и со своим набором точек – пробных площадей. Если бы участники всё сделали правильно, наши расчёты дали бы совершенно одинаковые результаты – с точностью до ошибки округления. Поэтому для данной задачи была принята довольно жёсткая система оценки: если любая из финальных цифр участников отклоняется от результатов, полученных при проверке, более, чем на 0.1, команде присваивается 0 баллов, если отклонение меньше – максимальные 10 баллов. Промежуточных вариантов не было предусмотрено.

К сожалению, в этом году НИ ОДНА команда не смогла справиться с данной задачей. (Хотя в ходе второго этапа Олимпиады, по крайней мере, одна из команд-участниц финала аналогичную задачу решила.) Большинство команд не справилось с расчетом матрицы ошибок: они, в основном, построили матрицу количества совпадающих и несовпадающих значений для классов карты, но не взвесили соответствующие проценты по доле площади каждого класса от всей территории исследования, хотя это было прямо указано в условиях задачи. Единственная команда, проводшая взвешивание по доле площади, ошиблась в расчётах и получила сильно отличающиеся от наших вычислений цифры.

5.5. Оценка навыков и ведения Лабораторного журнала

При решении Задачи А каждая команда должна была вести лабораторный журнал. По условиям задачи, в лабораторный журнал должны были вноситься следующие записи трёх типов.

1. План действий на текущий день.

Вносится ежедневно утром в начале работ по решению Задачи. Вы должны указать:

- план действий на текущий день и последовательность их выполнения;
- обоснование (зачем вы планируете предпринять указанные действия);
- планируемое распределение ролей: кто из членов команды будет выполнять каждое запланированное действие.

2. Запись о каждом отдельном действии (операции):

- время начала выполнения операции;
- имя члена(ов) команды, производящего(их) операцию;
- входные данные (названия файлов), которые сохраняются и передаются жюри;
- краткое описание того, что было сделано;
- полученный результат;
- возникшие проблемы (если были);
- выходные данные (названия файлов), которые сохраняются и передаются жюри;
- время окончания выполнения операции.

3. Итоги текущего дня.

Вносятся ежедневно вечером, по окончании работ текущего дня. Вы должны указать:

- полученные результаты (итоги дня);
- возникшие проблемы (если были);
- какие корректировки вносятся в план решения по итогам дня.

Журнал заполнялся командами онлайн в формате Google Docs по образцу, приведённому в Приложении 1 (см также: <https://docs.google.com/document/d/1uAWkWT rSPvqiM8EVWYtbcw3eY-U8N7-uxcViM-0pfSs/edit?usp=sharing>).

Ежедневно, по окончании работ и заполнению журнала (не позднее 19:30) жюри профиля будет сохранять журнал за прошедший день для последующей оценки ваших действий по решению задачи.

Лабораторный журнал использовался, главным образом, для оценки различных навыков команд. Однако, Лабораторный журнал не был единственным источником информации о навыках участников. Они оценивались также по итогам изучения промежуточных ГИС-данных, которые команды обязаны были ежедневно копировать в определённую папку на сервере во внутренней сети площадки проведения финала.

В частности, оценивались следующие основные навыки, приведённые в таблице ниже (0 – навык отсутствует, 1 – неуверенные навыки, 2 уверенные навыки).

Навык	балл
Умение подбирать и скачивать космические снимки из общедоступных источников	0-2
Умение использовать космические снимки с открытых геопорталов без их скачивания	0-2
Умение искать и находить дополнительную пространственную информацию (не космические снимки), которая может помочь в решении задачи)	0-2
Умение работать с космическими снимками при подготовке к их классификации (загрузка каналов, склеивание, если необходимо, настройка гистограмм и пр.)	0-2
Навыки редактирования векторных данных (при рисовании трейнингов, постобработки или в других случаях)	0-2
Навыки визуального дешифрирования	0-2
Навыки полуавтоматической классификации космических снимков любым алгоритмом	0-2
Использование более одного алгоритма / ПО для автоматической обработки (1 балл за каждый новый алгоритм, максимум –24 балла)	0-2
Навыки постредкатирования результатов дешифрирования (склеивание вместе, корректировка)	0-2
Навыки протоколирования собственных действий (полнота и аккуратность ведения самого лабораторного журнала)	0-2

Всего можно было набрать до 20 баллов за базовые навыки и знания, продемонстрированные при решении Задачи А.

Пример заполнения Лабораторного журнала одной из команд приведён в Приложении 2.

Приложение 1. Образец ведения Лабораторного журнала

Олимпиада НТИ,
Профиль “Анализ космических снимков и геопространственных данных”

Лабораторный журнал

Команда: <НАЗВАНИЕ ВАШЕЙ КОМАНДЫ>

День 1 (27 марта 2019 г.)

Задачи на день: список операций (в скобках - исполнители):

1. _____.(_____)
2. _____.(_____)
3. _____.(_____)

Обоснование планируемых действий:

_____.

_____.

_____.

Операции (действия)

№	Описание операции
1.	ФИО члена(ов) команды: _____ Начало выполнения операции: _____ Входные данные (названия файлов, ссылки): _____ _____ Ход работы: - что было сделано; - полученный результат; - возникшие проблемы (если были). . . . Окончение выполнения операции: _____ Входные данные (названия файлов, ссылки): _____ _____
2.	...
3.	...
...	...

Итоги дня (27 марта 2019 г.):

-
- полученные результаты (итоги дня);
 - возникшие проблемы (если были);
 - какие корректировки вносятся в план решения по итогам дня.

Приложение 2. Пример ведения Лабораторного журнала

Олимпиада НТИ,
Профиль “Анализ космических снимков и геопространственных данных”

Лабораторный журнал

Команда: <НАЗВАНИЕ ВАШЕЙ КОМАНДЫ>

День 1 (27 марта 2019 г.)

Задачи на день: список операций (в скобках - исполнители):

1. Найти и обработать данные, которые понадобятся для решения задачи А (ФИО, ФИО, ФИО)
2. Обрезать все снимки и векторные данные по границам нужного района (ФИО)
3. Разобраться, как выглядят те или иные классифицируемые зоны, используя данные прошлых лет и ресурсы GoogleEarth(вся команда)
4. Выделить с помощью DTClassifier масличные пальмы и отредактировать полученные данные вручную (ФИО)
5. Выделить с помощью DTClassifier древесные плантации и отредактировать полученные данные вручную (ФИО)
6. Выделить с помощью DTClassifier резиновые деревья и отредактировать полученные данные вручную (ФИО)
7. Начало работы над задачей Б (ФИО)

Обоснование планируемых действий:

Данные операции нам понадобятся для дальнейшего решения задач. Операции 4,5,6 нужны для сборки собственной карты распределения территорий под плантации в будущем.

Операции (действия)

№	Описание операции
1.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО, ФИО. Начало выполнения операции: 27.03.19 Входные данные (названия файлов, ссылки): Tree_Plantations.zip с сайта GlobalForestWatch.com Снимки из папки D:/ONTI/Landsat_resources <u>Ход работы:</u> Мы открыли и склеили все каналы у каждого снимка(кроме панхроматического) для получения цветного изображения. Окончание выполнения операции: 27.03.19</p>
2.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО Начало выполнения операции: 27.03.19</p>

	<p>Входные данные (названия файлов, ссылки): снимки из папки Landsat_source, границы округа, скачанные по ссылке из задания.</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>С помощью функции Растр/Прочее/Обрезка обрезала снимки по контуру ОКІ. Скачала и загрузила в проект файлы из архива Tree_plantations, после чего с помощью функции Вектор/Обрезка обрезала данные по контуру ОКІ.</p> <p>Окончание выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Выходные данные (названия файлов, ссылки): result_obrezki.shp</p>
3.	<p>ФИО члена(ов) команды: вся команда</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.2019</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): ресурсы с интернет порталов Google Earth, Earth Explorer, Global Forest Watch</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Просмотрели нужные территории на порталах и определили как выглядит та или иная классифицируемая территория.</p> <p>Окончание выполнения операции: 27.03.2019</p>
4.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): Снимки из папки D:/ONTI/Landsat_resources, Tree_Plantations.zip с сайта GlobalForestWatch.com</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Создала отдельный векторный слой для полигонов находящихся на территории масличных пальм и заносили территории туда. Просматривая изображения на портале GoogleEarth по данной территории, определяла те плантации, которые относятся к категории Oil Palm. С помощью классификатора определила зоны масличных пальм и доработала их вручную не для всей территории.</p> <p>Окончание выполнения операции: -</p> <p>Выходные данные (названия файлов, ссылки): OIL_PALM.shp</p>
5.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): обрезанные снимки и границы плантаций</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Просматривая изображения на портале GoogleEarth по данной территории, определяла те плантации, которые относятся к категории Wood Fiber(эвкалипты и акации). Создала векторный слой WoodFiber-yes, где отметила 10 полигонов все пиксели которых относятся к данной категории. Создала векторный слой WoodFiber-no, где создала 10 полигонов, не относящихся к плантациям эвкалипта и акации. Произвела первую классификацию по слоям WoodFiber-no и WoodFiber-yes. Проанализировала полученные результаты. Работа ещё не закончена, поэтому поставила задачи на будущее.</p> <p>Окончание выполнения операции: -</p> <p>Выходные данные (названия файлов, ссылки): WoodFiber.shp</p>
6.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): treeplantations.zip, снимки из папки D:/ONTI/Landsat_resources, файл с границами: ОКІ.</p> <p><u>Ход работы:</u></p>

	<p>Я открыла и склеила все каналы у каждого снимка(кроме панхроматического) для получения цветного снимка.Далее загрузила шейп treeplantations и шейп ОКІ, чтобы ориентироваться, где находятся плантации и границы округа соответственно. Потом создала пустой шейп-файл и ориентируясь на данные расположения плантаций и учитывая границы округа, выделила новые полигоны, которые в будущем должны были мне помочь с классификация каучуковых деревьев(“резиновых” деревьев), а именно Гевей. Далее я воспользовалась функцией классификатора. В итоге получился очень примерный слой, требующий редактирования.</p> <p>Окончание выполнения операции: - Выходные данные (названия файлов, ссылки): rubber_trees.shp</p>
7.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки):Этот компьютер/DATA(D:)/ONTI/Landsat_source/points, снимки из папки Landsat_source.</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Я открыла и склеила все каналы у каждого снимка(кроме панхроматического) для получения цветного изображения.</p> <p>Из условия задачи я скачала файл с точками и начала вносить изменения в таблицу атрибутов.</p> <p>Окончание выполнения операции: - Выходные данные (названия файлов, ссылки): Этот компьютер/DATA(D:)/ONTI/Landsat_source/projects/filethatineed</p>

Итоги дня (27 марта 2019 г.):

- Малое продвижение в классификации точек для задачи Б
- Получили примерный результат обработки классификатора для масленичных пальм, древесного волокна, каучуконосных деревьев

День 2 (28 марта 2019 г.)

Задачи на день: список операций (в скобках - исполнители):

1. Закончить выделение плантаций для масличных пальм, древесного волокна, фруктовых д и каучуконосных деревьев (ФИО, ФИО и ФИО соответственно)
2. Продвинуться в решении задачи Б: обработать около 250 точек (ФИО)
3. Объединить все получившиеся полигоны и заполнить таблицу атрибутов (классификация и исходные данные) для полигонов плантаций масличных пальм, древесного волокна, фруктовых и каучуконосных деревьев (ФИО, ФИО и ФИО соответственно)

Обоснование планируемых действий:

Разделение работы для качественного и быстрого результата и параллельное заполнение атрибутивных таблиц, во избежание неорганизованности данных.

Операции (действия)

№	Описание операции
1.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО, ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): файлы вчерашнего дня</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Примечание: так как были взяты снимки 2018 года, то только засеянные территории были также отнесены к плантациям, так как к сегодняшнему дню наверняка выросли. Поняли мы это благодаря анализу снимков 2018 и 2019 годом: растительность выросла.</p> <p>Примечание 2: при обработке находящихся близко к друг другу плантаций использовали параметр прилипания, для уменьшения неточностей.</p> <p>Доработала слой WoodFiber-yes и WoodFiber-no, после чего сделала классификации обрезанных снимков. Для каждого снимка отдельные слои WoodFiber-yes и WoodFiber-no(wf-no-1, wf-yes-1, wf-no-2, wf-yes-2 и т.д). Результаты классификаций по каждому снимку(woodfiber, woodf-2, woodf-3) сгладила, а после этого векторизовала. Вручную исправила ошибки и доделала слой WoodFiber-all.(Савельева)</p> <p>Опираясь на данные Tree_Plantations.zip с сайта GlobalForestWatch.com и Google Earth доработала полигоны с территориями масличных пальм и в новом shp-файле проделала то же самое с плантациями фруктовых деревьев.(ФИО)</p> <p>Доработала результаты классификации каучуконосных деревьев вручную, получила файл Rubber. (ФИО)</p> <p>Окончание выполнения операции: 28.03.2019</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): Z:/PeaceYes!/Dashas work/nti/WoodFiber-all.rar, Z:/PeaceYes!/Sufiyas work/oil_palm_version1/OIL_PALM.shp, Z:/PeaceYes!/Sufiyas work/Fruit trees_version1/FRUIT_TREES.shp</p>
2.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): Z:/PeaceYes!I/Yusup work</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>Обработала около 400 точек. Создала отдельный класс для всех не плантаций (вода, здания и прочее).</p> <p>Окончание выполнения операции: -</p> <p>Выходные данные (названия файлов, ссылки): Z:/PeaceYes!I/Yusup work</p>
3.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО, ФИО</p> <p>Начало выполнения операции: 27.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): файлы вчерашнего дня, OIL_PALM, FRUITS, WoodFiber, Rubber, полученные во время выполнения первого пункта.</p> <p><u>Ход работы:</u></p> <p>С помощью функции Объединение соединили слои OIL_PALM, WoodFiber, FRUIT_TREES получили слой wf+fr+op. И заполнили таблицу атрибутов: поле "image" для названия исходного файла и поле "spec_simp" для класса плантаций по выращиваемым там видам деревьев.</p> <p>Окончание выполнения операции: 28.03.19</p> <p>Входные данные (названия файлов, ссылки): wf+fr+op</p>

Итоги дня (28 марта 2019 г.):

Мы получили единый слой с плантациями масличных пальм, древесного волокна и фруктовых деревьев, заполнили таблицу атрибутов, а также обработали около 400 точек для задачи Б.

День 3 (29 марта 2019 г.)

Задачи на день: список операций (в скобках - исполнители):

1. Выделить территории прочих, неопределённых плантаций и свежих расчисток (ФИО и ФИО)
2. Доделать 100 точек для задачи Б и переделать классы под единый стиль (ФИО)
3. Соединить все векторы вместе (ФИО, ФИО и ФИО)

Обоснование планируемых действий:

Закончить выполнение задач А и Б, для того, чтобы приступить к решению задачи В.

Операции (действия)

№	Описание операции
1.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО. Начало выполнения операции: 29.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): wf+fr+op <u>Ход работы:</u> Мы выделили классы 'Recently cleared' и 'Unknown'. Окончание выполнения операции: 29.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): cleared.shp, UNKNOWN_OBREZKA_TABL_ATR.shp, UNKNOWN_2_ATR_TABL.shp</p>
2.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО Начало выполнения операции: 27.03.19 Входные данные (названия файлов, ссылки): Z:/PeaceYesI/Autists_work/points <u>Ход работы:</u> Обработала все точки для задачи Б и переделала классы под единый стиль. Окончание выполнения операции: 29.03.19 Входные данные (названия файлов, ссылки): Z:/PeaceYesI/Autists_work/points</p>
3.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО, ФИО Начало выполнения операции: 29.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): wf+fr+op.shp, Rubber.shp, cleared.shp, UNKNOWN_OBREZKA_TABL_ATR.shp, UNKNOWN_2_ATR_TABL.shp <u>Ход работы:</u> Подкорректировала полигоны каучуковых плантаций, заполнила таблицу атрибутов, получила итоговый файл Rubber (ФИО) При помощи функции Объединение мы соединили слои wf+fr+op, Rubber и Recently cleared, Unknown, полученные во время выполнения первого пункта. Получили слой ALL_OBR. Начали вручную корректировать этот слой.</p>

Окончание выполнения операции: 29.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): ALL_OBR.shp
--

Итоги дня (29 марта 2019 г.):

- Мы получили единый итоговый слой с плантациями масличных пальм, древесного волокна, фруктовых и каучуконосных деревьев, расчисток и неизвестных плантаций;
- Завершили решение задачи Б.

Во время объединения векторных слоев столкнулись с проблемой неправильной геометрией, но научились ее быстро и легко исправлять с помощью дополнительных модулей.

День 4 (30 марта 2019 г.)

Задачи на день: список операций (в скобках - исполнители):

1. Подкорректировать все полигоны, заполнить таблицу атрибутов для каждого элемента и отправить задачу А (ФИО и ФИО)
2. Сделать и отправить задачу В (вся команда)

Обоснование планируемых действий:

Так как при объединении предыдущих слоёв мы сталкивались с неорганизованностью таблицы атрибутов, мы сначала собрали полигоны со всеми плантациями вместе, а потом уже заполняли её.

Операции (действия)

№	Описание операции
1.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО Начало выполнения операции: 30.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): ALL_OBR.shp <u>Ход работы:</u> Так как при многочисленных объединениях и “разностях” у нас возникли проблемы с взаимным расположением полигонов, мы исправляли геометрию как вручную, так и при помощи дополнительных модулей проверки геометрии. После, последовательно выделяя элементы, мы заполнили таблицу атрибутов: “image” для снимка, по которому мы ориентировались при обводке плантаций, “spec_simp” для “словесного” квалификация классов и “id” для числового (он же поможет нам при решении задачи В). Мы запаковали всё в архив и получили PeaceYes_A.rar Окончание выполнения операции: 30.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): PeaceYes_A.rar</p>
2.	<p>ФИО члена(ов) команды: ФИО, ФИО, ФИО, ФИО Начало выполнения операции: 30.03.2019 Входные данные (названия файлов, ссылки): PeaceYes_A.rar, points.zip <u>Ход работы:</u></p>

Так как мы столкнулись с проблемой при решении задачи В в NextGis QGIS, мы решали её в ArcGIS Pro. Перевели векторный слой из задачи А в растровый, после чего с помощью функции Извлечь значения в точки получили исходные данные для матрицы ошибок.

Составили матрицу ошибок в Excel.

Окончание выполнения операции: 30.03.2019

Входные данные (названия файлов, ссылки): PeaseYes_V.xlsx и Kiki.xlsx

Итоги дня (30 марта 2019 г.):

Решены задачи А и В. Научились составлять матрицу ошибок.